

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки : «Оборудование и технологии нефтегазопереработки»
Аннотация к РПД Б1.О.13 «Теоретическая механика»



- 1.7. Кинематика точки.
- 1.8. Простейшие движения твердого тела.
- 1.9. Плоское движение твердого тела.
- 1.10. Сложное движение точки и твердого тела.
- 1.11. Динамика материальной точки.
- 1.12. Теория колебаний.
- 1.13. Общие теоремы динамики материальной точки.
- 1.14. Принцип Даламбера.
- 1.15. Динамика механической системы.
- 1.16. Общие теоремы динамики механической системы.
- 1.17. Аналитическая механика.

Практические работы 17 шт. по 2 часа:

- 2.1. Равновесие произвольной плоской системы сил. Определение равнодействующей распределенных сил. Равновесие составных конструкций.
- 2.2. Равновесие произвольной пространственной системы сил.
- 2.3. Решение задач на равновесие конструкций с учетом трения.
- 2.4. Решение задач на определение положения центра тяжести плоских фигур.
- 2.5. Решение задач на определение положения центра тяжести плоских фигур.
- 2.6. Определение уравнения траектории точки, скорости и ускорения точки по величине и направлению при координатном и естественном способах задания движения.
- 2.7. Определение уравнения траектории точки, скорости и ускорения точки по величине и направлению при координатном и естественном способах задания движения.
- 2.8. Определение скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

- 2.9. Определение скоростей точек тела при помощи МЦС. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью теоремы о сложении скоростей. Определение ускорений точек плоской фигуры с помощью теоремы о сложении ускорений.
- 2.10. Определение скоростей точек тела при помощи МЦС. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью теоремы о сложении скоростей. Определение ускорений точек плоской фигуры с помощью теоремы о сложении ускорений.
- 2.11. Определение скоростей и ускорений точек при сложном движении. Теорема о сложении скоростей при сложном движении точки и теорема Кориолиса. Определение ускорения Кориолиса по величине и направлению.
- 2.12. Решение первой и второй задач динамики. Колебательное движение материальной точки.
- 2.13. Решение первой и второй задач динамики. Колебательное движение материальной точки.
- 2.14. Теорема об изменении количества движения точки. Определение импульса силы за конечный промежуток времени. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Определение работ сил на конечном перемещении. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Определении сил инерции. Принцип Даламбера для материальной точки.
- 2.15. Теорема об изменении количества движения точки. Определение импульса силы за конечный промежуток времени. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Определение работ сил на конечном перемещении. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Определении сил инерции. Принцип Даламбера для материальной точки.
- 2.16. Теорема об изменении количества движения механической системы, теорема о движении центра масс механической системы, определение кинетической энергии твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении, теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
- 2.17. Общее уравнение динамики механической системы. Приведение сил инерции. Обобщенные силы. Уравнения Лагранжа 2-го рода.

Расчетно-графическая работа:



3.1. Жесткая рама закреплена в точке А шарнирно, а в точке В прикрепена или к невесомому стержню ВВ' , или к шарнирной опоре на катках; стержень прикреплен к раме и к неподвижной опоре шарнирами. На раму действуют пара сил с моментом $M = 60$ кН·м и две силы, величины, направления и точки приложения которых указаны в таблице С1. Определить реакции связей в точках А и В, вызываемые данными нагрузками, если $P=5$ кН.

3.2. Найти реакции опор составной конструкции, состоящей из двух тел, соединенных в точке С. К конструкции приложены пара сил с моментом $M = 60$ кН м и две силы, величины, точки приложения и направления которых указаны в таблице С1

3.3. Однородная прямоугольная плита весом $P = 3$ кН закреплена сферическим шарниром в точке А, цилиндрическим шарниром в точке В и невесомым стержнем СС' . На плиту действует сила F и пара сил с моментом $M = 4$ кН м (в плоскости плиты). Значение силы F , направление и точка ее приложения указаны в таблице С2. Точка приложения силы \vec{F} (К, L) находится в середине соответствующей стороны плиты. Определить реакции опор А, В и стержня СС' при следующих значениях размеров плиты $AB = 1,2$ м, $BC = 1,8$ м.

3.4. Точка К движется в плоскости хОу. Закон движения точки задан уравнениями $x=f_1(t)$, $y=f_2(t)$ (x , y выражены в сантиметрах, t в секундах). Найти уравнение траектории точки; для момента времени $t_1=1$ с определить скорость и ускорение точки, касательное и нормальное ускорение и радиус кривизны траектории.

3.5. Плоский механизм состоит из стержней 1-4 и ползуна В, соединенных между собой и с неподвижными опорами шарнирами. Длины стержней $l_1=0,4$ м, $l_2=1,2$ м, $l_3= 1,4$ м, $l_4=0,8$ м. Точка D на рисунках и точка К на рисунках 7-9 находятся в середине соответствующих стержней. Определить угловые скорости звеньев 1 и 4, мгновенные угловые скорости звеньев 2 и 3, а также скорости точек А, D, Е, К, В (если не задана скорость точки В v_B) заданного механизма. Построение чертежа необходимо начинать со стержня, направление которого определяется углом α ; заданную угловую скорость считать направленной против хода часовой стрелки, а заданную скорость точки В – от точки В к в.

3.6. Пластина вращается с постоянной угловой скоростью ω , заданной в таблице К3 (при знаке направления ω , противоположно показанному на рисунке). По пластине вдоль прямой ВD (рис.0-5) или по окружности радиуса $R=60$ см (рис.6-9) движется точка М. Закон ее относительного движения выражается уравнением $s = A \cdot M$ и отсчитывается по

дуге окружности. На рисунках точка М показана в положении $s > 0$ (при $s < 0$ точка М находится по другую сторону от точки А). Определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки М в момент времени $t = 1$ с.

3.7. Механизм, расположенный в горизонтальной плоскости, находится в состоянии равновесия под действием приложенных сил, положение равновесия определяется углами $\alpha, \beta, \gamma, \phi, \theta$. Длины стержней $l_1 = 0,4$ м, $l_2 = 1,2$ м, $l_3 = 1,4$ м, $l_4 = 0,8$ м. Точка D и точка K на рисунках находятся в середине соответствующих стержней. На механизм действуют две пары сил с моментами M_1 и M_2 , приложенные к стержням 1 и 4. Система уравнивается параллельной силой \vec{F} , приложенной к ползуну. Определить, чему равна и в какую сторону направлена сила \vec{F} . Построение чертежа необходимо начинать со стержня, направление которого определяется углом α .

3.8. Механическая система состоит из шкивов 1 и 2, обмотанных нитями, и грузов 3-5, прикрепленных к этим нитям. Система движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести и двух пар сил с моментами M_1 и M_2 . Радиусы ступеней шкива 1 равны: $R_1 = 0,3$ м, $r_1 = 0,15$ м, а шкива 2 – $R_2 = 0,2$ м, $r_2 = 0,1$ м; их радиусы инерции относительно осей вращения равны $\rho_1 = 0,2$ м, $\rho_2 = 0,1$ м. Пренебрегая трением, определить ускорение груза, имеющего больший вес.

Самостоятельная работа студентов:

Теория моментов сил. Теория пар сил.

Произвольная плоская система сил.

Произвольная пространственная система сил.

Трение.

Центр тяжести.

Кинематика точки.

Простейшие движения твердого тела.

Плоское движение твердого тела.

Сложное движение точки и твердого тела.

Динамика материальной точки. Теория колебаний

Общие теоремы динамики материальной точки. Принцип Даламбера.

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки : «Оборудование и технологии нефтегазопереработки»
Аннотация к РПД Б1.О.13 «Теоретическая механика»



Динамика механической системы. Общие теоремы динамики механической системы.

Аналитическая механика

Год начала подготовки (по учебному плану) 2026

Учебный год 2026-2027

Образовательный стандарт (ФГОС) № 728 от 09.08.2021 г